

**INSTALASI PENERANGAN AC DAN PENANGKAL PETIR
WISMA ATLET KAWASAN SPORT CENTRE RUMBAI
PEKAN BARU**



TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Disusun Oleh :

SULIS TEGUH WAHYUDI

NIM : D 400 050 015

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2013**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir dengan judul "INSTALASI PENERANGAN AC DAN PENANGKAL PETIR WISMA ATLET KABUPATEN SPORT CENTRE BUNBAIPEKAN BAKU" ini diajukan oleh:

Nama : SULIS TEGUH WAHYUDI

NIM : D-400-030-019

Guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program Sarjana jenjang pendidikan Sarjana-Satu (S1) pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta, telah diperiksa dan disetujui pada:

Hari :

Tanggal :

Pembimbing I



(Ir. Jurnihan, MT.)

Pembimbing II



(Haryus Ary'ari, ST, MT.)

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul "INSTALASI PENYERANGAN AC DAN PENANGKAL PETIR MISMA ATLET KAWASAN SPORT CENTRE KUMBAPEKAN BARU" ini telah diajukan dan dipertahankan di hadapan dosen pengaji Tugas Akhir Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta, pada :

Hari :

Tanggal :

Dewan Pengaji Tugas Akhir:

1. Ir. Jasmika, MT.
2. Haryoto Asy'ari, ST, MT.
3. Umar Hassan, ST, MT.
4. Agus Supardi, ST, MT.

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik UMS

Ketua Jurusan Teknik Elektro UMS



(Ir. Agus Suryanto, MTE.)

(Ir. Jasmika, MT.)

PRAKATA



Assalaamu 'alaikum Mr. Mb.

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “**Instalasi Penerangan AC dan Penangkal Petir Wisma Atlet Kawasan Sport Centre Rumbaiepekan Baru**” ini tepat pada waktunya. Tugas Akhir ini disusun guna memenuhi salah satu syarat pada kurikulum Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada jenjang studi Strata Satu (S-1).

Dengan selesainya tugas akhir ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada :

1. Kedua orang tua dan seluruh keluarga tercinta yang telah mencurahkan seluruh kasih sayang, perhatian, serta memberikan do'a dan semangat kepada penulis.
2. Bapak Ir Agus Riyanto, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Ir. Jatmiko, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta. Dan selaku dosen pembimbing pertama Tugas Akhir
4. Bapak Hasyim Asy'ari, ST, MT. selaku pembimbing kedua Tugas Akhir.
5. Bapak Gunawan Ariyanto, ST, M.CompSc. selaku Pembimbing Akademik.

6. Bapak Umar Hasan, ST, MT. dan Bapak Agus Supardi, ST, MT. selaku penguji Tugas Akhir.
7. Segenap staf pengajar dan karyawan Jurusan Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
8. **seseorang** yang telah memberi semangat dan arti hidup dalam diriku.
9. Teman-teman Elektro Adi, Wahyu PH, Danang, Sartono, Aziz, Rifki, Heri, Riyanto, Bowo, Fendi, tak lupa teman kost Aksan Agung, Boy, Dimas, Deden, Budi dan semua teman-teman yang tidak disebut satu persatu yang telah memberikan semangat serta do'anya kepada penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Dengan segala kerendahan hati penulis berharap semoga karya ini memberikan manfaat kepada semua pihak dan bagi penulis sendiri pada khususnya, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bermanfaat dan bersifat membangun dalam penyempurnaan laporan tugas akhir ini. Akhir kata.

Wassalaamu'alaikum Mr. Mb.

Surakarta, November 2009

Penulis

MOTTO

Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri.

(Q.s. Ar Ra'd : 11)

Terus berfikir terus berusaha dan jangan takut datangnya kegagalan karena kegagalan bukanlah sebuah penderitaan bukan pula sebuah beban tetapi kegagalan itu sebuah sukses yang tertunda.

(Thomas Alfa Eddison)

Hidup adalah memecahkan masalah yang tidak diharapkan, dan menemukan segala sesuatu yang belum diketahui.

(Daniel S. Goldin Nasa)

jadilah dirimu sendiri dan jadilah percaya diri karena percaya diri adalah kunci dari keberhasilan.

(Erica Jong)

Sebuah harapan tidak akan mengubah apapun, namun sebuah keputusan bisa merubah banyak hal.

(Anonim)

Semangat adalah motivasi yang sangat berharga, maka jangan sia-siakan semangatmu.

(Anonim)

Persembahan

- ☺ *Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat, nikmat, karunia dan hidayah-Nya kepada kita. Sang Uswatun Khasanah, Rasulullah Muhammad SAW,*
- ☺ *Orang Tuaku yang tiada henti memberikan kasih sayang, motivasi dan do'anya,*
- ☺
- ☺ *Seluruh keluarga besar yang telah memberikan kasih sayang, motivasi dan do'anya padaku,*
- ☺ *Teman-teman Teknik Elektro UMS atas kebersamaan dan motivasinya selama ini,*
- ☺ *Seseorang yang telah memberi arti dalam hidupku, dan*
- ☺ *Almamaterku.*

KONTRIBUSI

Tugas akhir ini disusun berawal dari saya yang mengajukan judul Tugas Akhir kepada bapak Hasyim Asy'ari, ST, MT selaku koordinator Tugas Akhir. Saya selaku mahasiswa Teknik Elektro khususnya yang mengambil jurusan sistem tenaga listrik meminta kepada bapak Hasyim Asy'ari, ST, MT untuk menjadi pembimbing Tugas Akhir saya. Saya mendapatkan materi dari salah seorang konsultan dari P.T. Riau Multi Cipta Dimensi Consulting. Disini saya melakukan Rancangan instalasi listrik pada sport center Rumbai Pekanbaru. Adapun yang saya lakukan selama proses penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

- 1) Berkonsultasi dengan pembimbing mengenai judul Tugas Akhir saya.
- 2) Berkonsultasi dengan Bapak Ir. Gembong P. dan Ir. Kunsanjoyo selaku konsultan CV pengarang proyek Hotel Grand Best Western Solo.
- 3) Saya mencari literatur yang dibutuhkan untuk Tugas Akhir.
- 4) Selanjutnya saya mulai mempelajari denah Gedung Hotel Grand Best Western Solo dan menentukan ukuran serta kegunaan ruangan gedung tersebut.
- 5) Selanjutnya saya menentukan titik lampu menggunakan program DIALux 4.1 dan perhitungan dengan cara manual.
- 6) Setelah jumlah lampu yang akan dipakai diketahui, lalu beban yang akan digunakan juga diketahui, barulah saya menghitung dan menganalisa kebutuhan daya dan biaya instalasi. Perhitungan kebutuhan

daya akan digunakan untuk menentukan arus pengaman yang ada di MCB.

- 7) Kemudian menentukan berapa nilai drop tegangan dari MDP ke masing – masing DP tiap lantai.
- 8) Terakhir saya menggambar single line diagram instalasi dengan program AutoCAD 2006.

Demikian daftar kontribusi ini saya buat dengan sejujur-jujurnya tanpa ada interferensi dari pihak manapun. Dan saya bertanggung jawab atas isi dan kebenaran daftar kontribusi diatas.

Surakarta, November 2009

Diketahui Oleh Dosen Pembimbing I Diketahui Oleh Dosen Pembimbing II

Ir. Jatmiko, MT.

Hasyim Asy'ari, ST, MT.

Mahasiswa Penulis Tugas Akhir

Sulis Teguh Wahyudi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PRAKATA.....	iv
MOTTO.....	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
KONTRIBUSI.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xx
ABSTRAKSI.....	xxi

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Telaah Penelitian Terdahulu.....	5
2.2. Landasan Teori.....	6
2.2.1. Arus dan Tegangan.....	7

2.2.2. Daya.....	9
2.2.2.1. Daya Nyata.....	9
2.2.2.2. Daya Reaktif.....	9
2.2.2.3. Daya Semu atau Kompleks.....	10
2.2.2.4. Faktor Daya dan Segitiga Daya.....	10
2.2.3. Flux Cahaya dan Intensitas cahaya	11
2.2.4. Intensitas Penerangan atau Iluminasi.....	12
2.2.4.1. Faktor Depresiasi	15
2.2.4.2. Menentukan Jumlah Lampu atau Armatuur.....	16
2.2.5. Bahan-bahan Dalam Pemasangan Instalasi	20
2.2.5.1. Kabel Listrik.....	20
2.2.5.1.1. Bahan Penyusun Kabel Listrik.....	20
2.2.5.1.2. Jenis-jenis Kabel Listrik Untuk Instalasi Bangunan.....	21
2.2.5.1.3. Jenis Sambungan Kabel Dalam Instalasi.....	26
2.2.5.2. Saklar.....	27
2.2.5.3. Stop Kontak.....	28
2.2.5.4. Fitting Lampu.....	29
2.2.5.5. MCB.....	30
2.2.6. Langkah dalam Perencanaan Instalasi Listrik	31
2.2.6.1. Menentukan Karakteristik Gedung	31
2.2.6.2. Menentukan Sistem Instalasi.....	32
2.2.6.3. Menentukan Ukuran MCB.....	33

2.2.6.4. Menggambar Rencana Instalasi dan Rekapitulasi Pemakaian Daya.....	33
2.2.6.5. Menentukan Bahan Serta Biaya yang Diperlukan.....	34
2.2.7. Penentuan Diameter Penghantar dan Drop Tegangan	34
2.2.7.1. Rugi Tegangan pada Sistem 1 Fasa	35
2.2.7.2. Rugi Tegangan pada Sistem 3 Fasa.....	35
2.2.8. Chiller Water Unit (CWU).....	36
2.2.9. Genset (Generator Set).....	37
2.2.10. Pemanas Air (<i>Water Heater</i>)	38

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat.....	39
3.1.1. Waktu	39
3.1.2. Tempat	39
3.2. Peralatan Utama dan Pendukung	39
3.3. Alur Penelitian	40
3.3.1 Persiapan-Persiapan yang Dilakukan	40
3.3.2. Diagram Alir Penelitian	41

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian.....	42
4.1.1. Penentuan titik lampu pada lantai <i>semi basement</i>	43
4.1.2. Penentuan titik lampu pada lantai dasar, lantai <i>mezzanine</i> , lantai 1, lantai 2, lantai 3, lantai 4, lantai 5, lantai 6 dan lantai 7	44
4.1.3. Pendingin Ruangan (AC)	44

4.2. Analisa atau Pembahasan	45
4.2.1. Pembagian Kelompok	45
4.2.1.1. Panel lantai satu	45
4.2.2. Pembagian Beban	47
4.2.2.1. Lantai 1	47
4.2.3. Perhitungan Daya dan Arus Pada Masing – Masing Beban	63
4.2.3.1. Lantai satu	63
4.2.3.1.1. Kelompok 1	63
4.2.3.1.2. Panel SDP Lantai Satu.....	78
4.2.3.1.3. Panel SDP Lantai Dua.....	78
4.2.3.1.4. Panel SDP Lantai Tiga.....	80
4.2.4. Perhitungan Nilai Pasang	80
4.2.4.1.1. Lantai Satu	80
4.2.4.1.2. Lantai Dua	81
4.2.4.1.3. Lantai Tiga	82
4.2.5. Rugi – Rugi Tegangan Pada Beban	84
4.2.5.1. Lantai Satu.....	84
4.2.6. Penghantar yang Digunakan	85

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan.....	87
5.2. Saran.....	88

DAFTAR PUSTAKA.....	89
---------------------	----

L A M P I R A N

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Efisiensi penerangan	14
Tabel 2.2. Tingkat pencahayaan minimum dan renderasi warna yang direkomendasikan	17
Tabel 2.3. Flux beberapa jenis lampu.....	19
Tabel 2.4. KHA terus-menerus yang diperbolehkan dan proteksi untuk kabel instalasi berinti tunggal berisolasi PVC pada suhu keliling 30 ⁰ C dan suhu penghantar maksimum 70 ⁰ C.....	22
Tabel 2.5. KHA terus-menerus yang diperbolehkan untuk kabel instalasi berisolasi dan berselubung PVC, serta kabel fleksibel dengan tegangan pengenal 230/400 (300) volt dan 300/500 (400) volt pada suhu keliling 30 ⁰ C dengan suhu penghantar maksimum 70 ⁰ C.....	23
Table 2.6. KHA terus-menerus untuk kabel tanah berinti tunggal, berpenghantar tembaga, berisolasi dan berselubung PVC, dipasang pada sistem a.s. dengan tegangan kerja maksimum 1.8 kV; serta untuk kabel tanah berinti dua, tiga, empat berpenghantar tembaga, berisolasi dan berselubung PVC, dipasang pada sistem a.b. fase tiga dengan tegangan pengenal 0.6/1 kV (1.2kV), pada suhu keliling 30 ⁰ C.....	25
Tabel 2.7. Jenis Sambungan Kabel.....	26
Tabel 2.8. Hubungan Saklar dalam Pemakaian.....	27

Tabel 4.1. Pembagian beban kelompok Lantai <i>Semi Basement</i>	50
Tabel 4.2. Pembagian beban AC Lantai <i>Semi Basement</i>	52
Tabel 4.3. Pembagian beban kelompok Lantai Dasar	52
Tabel 4.4. Pembagian beban AC Lantai Dasar.....	54
Tabel 4.5. Pembagian beban kelompok Lantai <i>Mezzanine</i>	54
Tabel 4.6. Pembagian beban AC Lantai <i>Mezzanine</i>	56
Tabel 4.7. Pembagian beban kelompok Lantai 1.....	56
Tabel 4.8. Pembagian beban AC Lantai 1	58
Tabel 4.9. Pembagian beban kelompok Lantai 2	59
Tabel 4.10. Pembagian beban AC Lantai 2	61
Tabel 4.11. Pembagian beban kelompok Lantai 3	61
Tabel 4.12. Pembagian beban AC Lantai 3	64
Tabel 4.13. Pembagian beban kelompok Lantai 4	64
Tabel 4.14. Pembagian beban AC Lantai 4	67
Tabel 4.15. Pembagian beban kelompok Lantai 5	67
Tabel 4.16. Pembagian beban AC Lantai 5	70
Tabel 4.17. Pembagian beban kelompok Lantai 6	70
Tabel 4.18. Pembagian beban AC Lantai 6	72
Tabel 4.19. Pembagian beban kelompok Lantai 7	73
Tabel 4.20. Pembagian daya kelompok Lantai <i>Semi Basement</i>	74
Tabel 4.21. Pembagian daya AC Lantai <i>Semi Basement</i>	76
Tabel 4.22. Pembagian daya kelompok Lantai Dasar	76
Tabel 4.23. Pembagian daya AC Lantai Dasar.....	78

Tabel 4.24. Pembagian daya kelompok Lantai <i>Mezzanine</i>	78
Tabel 4.25. Pembagian daya AC Lantai <i>Mezzanine</i>	79
Tabel 4.26. Pembagian daya kelompok Lantai 1	80
Tabel 4.27. Pembagian daya AC Lantai 1	82
Tabel 4.28. Pembagian daya kelompok Lantai 2	82
Tabel 4.29. Pembagian daya AC Lantai 2	84
Tabel 4.30. Pembagian daya kelompok Lantai 3	84
Tabel 4.31. Pembagian daya AC Lantai 3	87
Tabel 4.32. Pembagian daya kelompok Lantai 4	87
Tabel 4.33. Pembagian daya AC Lantai 4	90
Tabel 4.34. Pembagian daya kelompok Lantai 5	90
Tabel 4.35. Pembagian daya AC Lantai 5	92
Tabel 4.36. Pembagian daya kelompok Lantai 6	92
Tabel 4.37. Pembagian daya AC Lantai 6	95
Tabel 4.38. Pembagian daya kelompok Lantai 7	95
Tabel 4.39. Perhitungan nilai pasang Lantai <i>Semi Basement</i>	101
Tabel 4.40. Perhitungan nilai pasang Lantai Dasar	101
Tabel 4.41. Perhitungan nilai pasang Lantai <i>Mezzanine</i>	102
Tabel 4.42. Perhitungan nilai pasang Lantai 1	102
Tabel 4.43. Perhitungan nilai pasang Lantai 2	103
Tabel 4.44. Perhitungan nilai pasang Lantai 3	103
Tabel 4.45. Perhitungan nilai pasang Lantai 4	104
Tabel 4.46. Perhitungan nilai pasang Lantai 5	104

Tabel 4.47. Perhitungan nilai pasang Lantai 6	105
Tabel 4.48. Perhitungan nilai pasang Lantai 7.....	105

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Diagram Segitiga daya.....	11
Gambar 2.2. Pembagian flux cahaya dalam ruangan.....	13
Gambar 2.3. Kabel NYA	21
Gambar 2.4. Kabel NYM	23
Gambar 2.5. Kabel NYY.....	24
Gambar 2.6. Kabel NYFGbY	25
Gambar 2.7. Stop Kontak.....	28
Gambar 2.8. Fitting Lampu.....	29
Gambar 2.9. Jaringan Radial	32
Gambar 3.1. Diagram alir penelitian.....	40

ABSTRAKSI

Perencanaan instalasi listrik sebuah bangunan merupakan suatu hal yang membutuhkan akurasi yang tepat, hal tersebut diperlukan bukan hanya untuk mendapatkan efektifitas kinerja dari jaringan yang akan dirancang, dan juga demi mendapatkan efisiensi ekonomis yang serendah-rendahnya. Namun, perancangan instalasi sebuah bangunan juga mempertimbangkan fungsi utama dari bangunan tersebut serta memperhitungkan kemungkinan adanya renovasi pada masa mendatang. Sehingga instalasi jaringan tersebut dapat disesuaikan dengan kebutuhannya.

Perencanaan ini bertujuan untuk menganalisa suatu daya dalam sebuah instalasi listrik penerangan dan lainnya. Penentuan titik lampu menggunakan program DIALux 4.1 sehingga didapatkan kualitas penerangan yang baik. Perencanaan ini dilakukan dengan menghitung seluruh beban yang akan di pakai, lalu merekapitulasinya hingga mengetahui jumlah daya total yang terpasang. Dari daya total yang terpasang sehingga dapat ditentukan berapa besar kapasitas daya yang akan digunakan, Setelah itu meggambar instalasi dalam bentuk diagram single line dengan menggunakan software AutoCAD2006.

Hasil perencanaan ini menunjukan bahwa, daya yang mungkin dibutuhkan untuk untuk lantai 1 sebesar 39.986 watt / 49.982 VA, untuk beban lantai 2 sebesar 38.956 watt / 48.695 VA, untuk beban lantai 3 sebesar 38.956 watt / 48.695 VA dengan pengaman arus pada MCB pusat sebesar 300 A. Kebutuhan biaya instalasi listrik sebesar Rp. 3.329.073.100

Kata kunci : instalasi listrik, MCB, AutoCAD2006, DIALux4.1, Genset, drop tegangan, biaya instalasi.